

JP 403295827 A  
DEC 1991

<b>92-052731/07</b> L01 <b>FUJD 13.04.90</b> FUJIKURA LTD *JO 3295-827-A 13.04.90-JP-098149 (26.12.91) C03b-37/01 <b>Optical fibre matrix mfr. - by reciprocating heat source in axial direction of rotating target rod, depositing glass fines around rod, etc.</b> <b>C92-023624</b>	L(1-F3M, 1-F6)
Optical fibre matrix is made by reciprocating a heat source unit for generating glass fines in the axial direction of a rotating target rod, depositing the glass fines around the target rod, in which angles in the target rod axial direction of the unit are changed near the end portion of the reciprocating stroke. USE - Used for depositing glass fines around target rods by outside deposition method, capable of consolidating taper parts stably. (6pp Dwg.No 0/7)	

C 1992 DERWENT PUBLICATIONS LTD.  
128, Theobalds Road, London WC1X 8RP, England  
US Office: Derwent Inc., 1313 Dolley Madison Boulevard,  
Suite 401, McLean, VA22101, USA  
Unauthorised copying of this abstract not permitted



## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-295827

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)12月26日

C 03 B 37/018

C

8821-4G

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 光ファイバ母材の製造方法

⑯ 特 願 平2-98149

⑰ 出 願 平2(1990)4月13日

⑱ 発 明 者	江 森 滋	千葉県佐倉市六崎1440番地	藤倉電線株式会社佐倉工場内
⑱ 発 明 者	原 田 光 一	千葉県佐倉市六崎1440番地	藤倉電線株式会社佐倉工場内
⑱ 発 明 者	塩 屋 啓 一 郎	千葉県佐倉市六崎1440番地	藤倉電線株式会社佐倉工場内
⑱ 発 明 者	鈴 木 亮 二	千葉県佐倉市六崎1440番地	藤倉電線株式会社佐倉工場内
⑱ 発 明 者	佐 藤 信 安	千葉県佐倉市六崎1440番地	藤倉電線株式会社佐倉工場内
⑲ 出 願 人	藤倉電線株式会社	東京都江東区木場1丁目5番1号	
⑲ 代 理 人	弁理士 佐藤 祐介		

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

光ファイバ母材の製造方法

## 2. 特許請求の範囲

(1) 回転中のターゲットロッドの軸方向にガラス微粒子発生用熱源装置を往復移動させ、上記ターゲットロッドの周囲にガラス微粒子を堆積させる光ファイバ母材の製造方法において、上記ガラス微粒子発生用熱源装置の上記ターゲットロッド軸方向での角度を、上記往復移動行程の端部付近で変化させることを特徴とする光ファイバ母材の製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## 【産業上の利用分野】

この発明は、光ファイバ母材を製造する方法に関し、とくにターゲットロッドの周囲にガラス微粒子を堆積させる外付け法の改良に関する。

## 【従来の技術】

外付け法では、ターゲットロッドを回転させるとともに、ガラス微粒子発生用熱源装置（通常、

ガラス微粒子発生用バーナ）を上記ロッドの軸方向に所定の回数往復移動（トラバース）させ、このトラバース中に発生したガラス微粒子を上記ロッドの周囲に所定量だけ堆積させている。ターゲットロッドは、通常、後に光ファイバとなったときにコアとなるガラス棒よりなり、また、ガラス微粒子の堆積した部分はクラッドとなる。

この外付け法において、ガラス微粒子堆積部の両端はテーバ状になるが、このテーバ状の部分で、通常、バーナに供給する原料ガス（SiCl<sub>4</sub>）の流量を減らして温度を上昇させて硬く焼き締めるようにしている。すなわち、このような焼き締めを行わないと、テーバ先端からガラス微粒子堆積部にクラックが生じたり、あるいは焼結時にテーバ部分でコアとクラッドとの界面の軸ずれが生じるので、焼き締めによってテーバ部分の補強を行うようにしているのである。

第7図は、従来における、このトラバース行程の端部での焼き締めに説明するもので、ターゲットロッド1は図示しないガラス旋盤のチャック等

によりその両端を保持されて、たとえば23rpmで回転させられている。ここでは、ガラス微粒子を発生するバーナとして2本のバーナ4、5が用いられており、これらバーナ4、5が、ガラス旋盤の基台2上で左右に移動させられる移動ブロック3に固定される。移動ブロック3が矢印イに示すように左から右へあるいは右から左へとたとえば毎分40mmの速度で移動させられると、バーナ4、5はそれらの間の間隔を保ちながら、同時にターゲットロッド1の軸方向に移動してその移動中にターゲットロッド1の外周面にガラス微粒子の堆積を行う。トラバース行程の端部では、矢印イで示すように移動ブロック3の移動方向が反転する。具体的には、たとえば10回目のトラバースで右方向に移動してきてその行程の右端から150mmの手前の位置にきたときからバーナ5が焼き締め状態に入り、バーナ5に供給するガスの流量条件を、それまでのデポジション時の

H<sub>2</sub>: 25SLM,

O<sub>2</sub>: 12SLM,

Ar: 4SLM,

SiCl<sub>4</sub>: 3SLM

から焼き締め用の

H<sub>2</sub>: 25SLM,

O<sub>2</sub>: 12SLM,

Ar: 4SLM,

SiCl<sub>4</sub>: 0.25SLM

へ変化させる。そして同一速度で右端までトラバースした後ターンして再び右端から150mmの位置まできたときからデポジション時の流量条件に戻る。

#### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このように単にトラバース行程端部でバーナへの原料ガスの流量を少なくして温度を高めるだけでは、テーパ部を安定に焼き締めることができないという問題がある。

すなわち、デポジション時に対する焼き締め時の温度差が少ないと、焼結時に生じる界面のずれを防止することができないし、逆に温度差を大きくするために焼き締め時に酸素、水素の燃焼ガス

の流量を増やすと硬度のばらつきが大きくなりクラックの原因となるなど、安定な焼き締めを行うためには非常に限られた範囲での温度差に制御する必要がある。クリーンエアの流れや外気の温湿度変化などによる影響を受け易く、焼き締めに安定に行うことが困難であった。そのため実際に、10%近い確率で焼結時での境界面のずれやクラックが生じている。

この発明は、より広い範囲の温度差で焼き締めを行うことができるようにすることで、クリーンエアの流れや外気の温湿度変化などの外的要因の影響から逃れて安定な焼き締めに容易に行うことができるように改善した、光ファイバ母材の製造方法を提供することを目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、この発明によれば、回転中のターゲットロッドの軸方向にガラス微粒子発生用熱源装置を往復移動させ、上記ターゲットロッドの周囲にガラス微粒子を堆積させる光ファイバ母材の製造方法において、上記ガラス微粒

子発生用熱源装置の上記ターゲットロッド軸方向での角度を、上記往復移動行程の端部付近で変化させることを特徴とする。

#### 【作 用】

トラバース行程の端部において、ガラス微粒子発生用熱源装置のターゲットロッド軸方向での角度が変化させられる。このように角度が変化することにより加熱領域が移動し、その結果、トラバース行程の端部付近に加熱領域を長い時間留まらせることが可能となる。

したがって、トラバース行程の端部付近の加熱時間を増加させることができ、これによって安定な焼き締めが可能となる。

#### 【実施例】

つぎにこの発明の一実施例について図面を参照しながら説明する。第1図はこの発明の光ファイバ母材の製造方法を適用した一実施例の構成を模式的に示す図であり、この図において、ターゲットロッド1の両端は図示しないガラス旋盤のチャックによって保持され、回転させられる。ガラス

微粒子発生用バーナ4、5はターゲットロッド1の長さ方向に並ぶように移動ブロック3に取り付けられている。この移動ブロック3はガラス旋盤の基台2上で、ターゲットロッド1に沿って往復移動するようにされている。そのトラバース行程の右端にはストッパ7が基台2に固定されている。

そして、この実施例では、バーナ4、5のうち一方(左側)のバーナ4は移動ブロック上に固定されているが、他方(右側)のバーナ5は支持軸6により回転可能に支持されており、適宜な機構(スプリングなど)により常時は直立した角度を保つようにされている。なお、バーナ5は、回転軸からその先端までの長さがこの実施例の場合、約100mmとされ、垂直方向からの傾き角度が最大で約12°となるまで傾くようにされている。また、バーナ4、5の中心間距離は約110mmとした。さらに、図では省略しているが、バーナ4、5の各々は、ターゲットロッド1に直角な方向に移動可能に保持されており、それらの先端からターゲットロッド1の表面つまりガラス微粒子が堆

積した場合にはその堆積部の表面までの距離が約170mmに保たれるよう、堆積がすすむにつれて下がるように制御している。

この実施例において、移動ブロック3が矢印イに示すように左側から右方向にトラバースしてターゲットロッド1の外周面にガラス微粒子の堆積が行われ、その行程の右端に近づいた状態が第1図に示されている。行程の右端から150mmの位置より焼き締めが行われるものとする、そのときからバーナ5へ供給するガスの流量条件が、デポジション時の、

$H_2$ : 2.5 SLM,

$O_2$ : 1.2 SLM,

$Ar$ : 4 SLM,

$SiCl_4$ : 3 SLM

から焼き締め用の

$H_2$ : 2.5 SLM,

$O_2$ : 1.2 SLM,

$Ar$ : 4 SLM,

$SiCl_4$ : 0.25 SLM

へ変化させられる。なお、このトラバースはたとえば第10回目であるとする。デポジション時にはターゲットロッド1が23rpmで回転しており、移動ブロック3が毎分40mmの速度で移動していたとすると、この状態を保って同一速度でさらに右側へとトラバースする。

すると、第2図に示すように右側のバーナ5がストッパ7に当たり、さらに移動ブロック3が右側に移動して行くことにより、バーナ5がストッパ7に押されて第3図のようにバーナ5が回転して傾いた状態となる。そしてこの第3図に示した状態が移動ブロック3が最も右側に位置してバーナ5が約12°と最も傾いている状態で、つぎに、その位置で移動ブロック3が反転して左側へ移動するようになる。

移動ブロック3が左側へやや進んだとき第4図のようにバーナ5が傾いた状態から立ち上がってきて直立した状態に戻る。さらに移動ブロック3が左側に進むと、第5図のようにバーナ5はストッパ7から完全に離れ、直立した状態を保って左

側に移動していく。トラバース行程の右端から150mmの位置で焼き締め状態から通常のデポジションの状態に戻り、左側へ移動しながらのガラス微粒子の堆積が行われる。このときバーナ5へのガス供給の流量条件もデポジション用のものに戻る。

ここで、このトラバース行程の右端におけるバーナ5の火炎の動きを見てみると、第6図矢印口のようにになっている。つまり、移動ブロック3が矢印イに示すように単純に1往復しただけなのに対して、バーナ5が最初直立しその後傾き再び直立したことにより、バーナ5の火炎が端部付近で2往復しており、それだけ端部付近での加熱時間が増大していることが分かる。

このようにトラバース行程の端部付近でバーナ5が傾くため、その火炎によって加熱される領域が一定箇所に長時間留まることになり、焼き締め部での加熱時間が増えることになる。加熱時間が増えることにより硬く焼き締めることができるようになり、温度差の許容範囲も広がる。そのため、

クリーンエアの流れや外気の温湿度変化などの影響を受けにくくなり、安定に焼き締めができる。

なお、上記の実施例では説明の便宜上、トラバース行程の右端部分についてのみ説明したが、左端においても同様に適用できる。その場合、左側のバーナ4についても回転可能に保持して左端に固定したストッパで傾けるようにすればよい。

さらに、この支持軸6による回転可能な支持機構や、ストッパ7によってバーナを傾けさせる機構等は一例であって、他の機構を採用することができることはもちろんである。また、上記ではバーナ4、5を用いたが、プラズマトーチ等の他のガラス微粒子発生用熱源装置を用いることも可能である。

#### 【発明の効果】

この発明の光ファイバ母材の製造方法によれば、より広い範囲の温度差で焼き締めを行うことができるようになり、そのことによって、クリーンエアの流れや外気の温湿度変化などの外的要因に影響されることが少なくなり、安定な焼き締めに容

易に行うことができるようになる。その結果、従来10%近い確率で焼結時での境界面のずれやクラックが生じていたものを、半分程度の確率に減らすことができた。

#### 4. 図面の簡単な説明

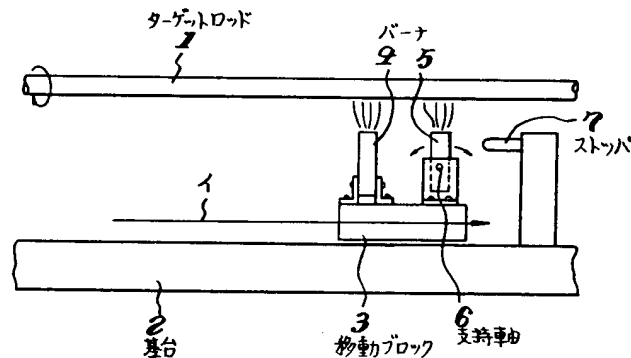
第1図、第2図、第3図、第4図及び第5図はこの発明の一実施例を時間経過にしたがってそれぞれ示す模式図、第6図はバーナ5の火炎の動きを説明するための模式図、第7図は従来例の模式図である。

1…ターゲットロッド、2…ガラス旋盤の基台、3…移動ブロック、4、5…ガラス微粒子発生用バーナ、6…支持軸、7…ストッパ。

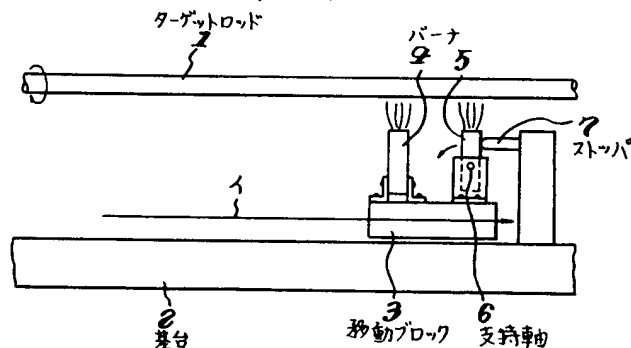
出願人 藤倉電線株式会社

代理人 弁理士 佐藤祐介

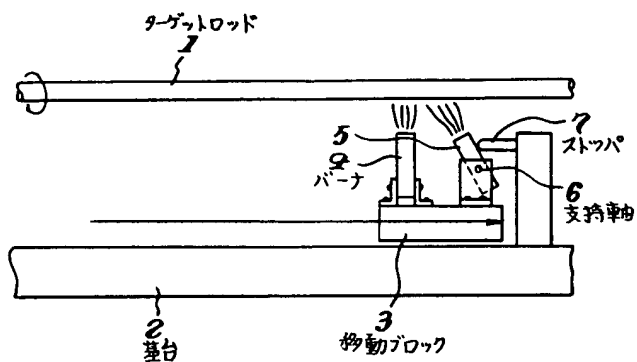
第1図



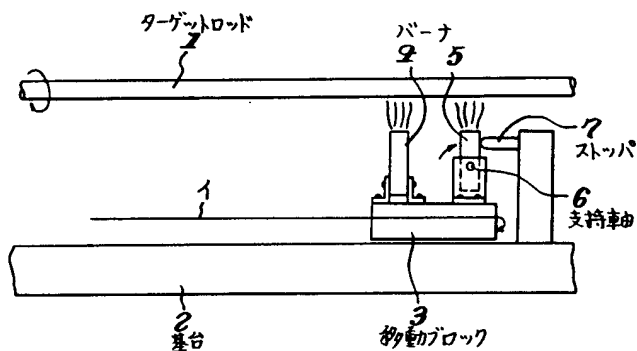
第2図



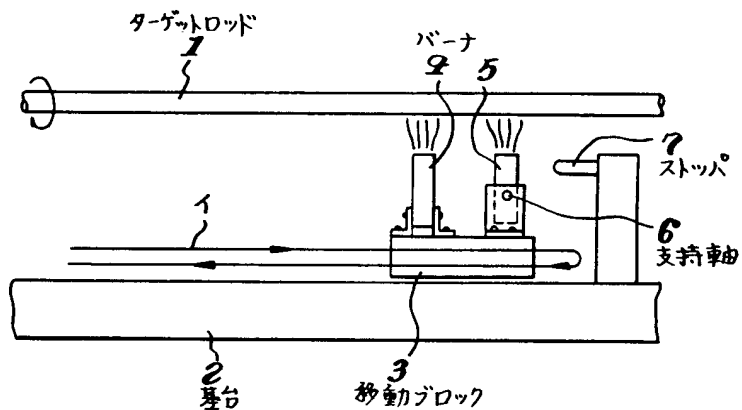
第3図



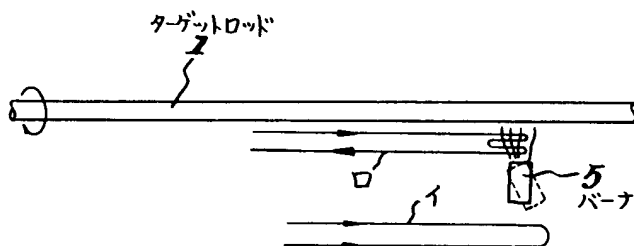
第4図



第5図



第6図



第7図

